



Έργο | Project
LIFE08 ENV/GR/000554

Προσαρμογή της διαχείρισης των δασών στην κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα
Adaptation of forest management to climate change in Greece

Συνοπτική παρουσίαση του έργου LIFE+ AdaptFor

Layman's report for the Project LIFE+ AdaptFor





Πρωινή ομίχλη στον Ασπροπόταμο Καλαμπάκας, Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης
Morning mist in Aspropotamos, South Pindos, EKBV Photo Archive/L. Logothetis

Χρηματοδότηση

Το Έργο συγχρηματοδοτήθηκε από το χρηματοδοτικό μέσο LIFE της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, τον Συντονιστή Δικαιούχο και τον Συνδικαιούχο.

Η παρούσα έκθεση μπορεί να αναζητηθεί ηλεκτρονικά στον δικτυακό τόπο του Έργου: www.life-adaptfor.gr/

Προτεινόμενη βιβλιογραφική αναφορά:

Χρυσοπολίτου Βασιλική, Π. Δρούγας, Αργυρώ Ζέρβα και Π. Κακούρος, 2014. Συνοπτική παρουσίαση του Έργου LIFE+ AdaptFor «Προσαρμογή της διαχείρισης των δασών στην κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα». Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υδροτόπων (ΕΚΒΥ). Θέρμη. 16 σελ.

Γραφιστικός σχεδιασμός

Σοφία Ρήγα, Εταιρεία Access

Funding

The Project has been co-funded by the LIFE financial instrument of the European Community, the Coordinating and Associated Beneficiaries.

This report is available on the Project website: www.life-adaptfor.gr/

This document may be cited as follow:

Chrysopolitou Vasiliki, P. Drougas, Argyro Zerva and P. Kakouros. 2014. Layman's report for the Project LIFE+ AdaptFor "Adaptation of forest management to climate change in Greece". Greek Biotope/Wetland Centre (EKBV). Thermi. Greece 16 p.

Graphic design

Sophia Riga, ACCESS S.A.

Ιστορικό του Έργου / Η ανάγκη προσαρμογής της δασικής διαχείρισης

Δάση και κλιματική αλλαγή

Το κλίμα αλλάζει και η αλλαγή αυτή θεωρείται αποτέλεσμα τόσο των φυσικών διεργασιών όσο και των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στον Πλανήτη. Το κυριότερο γνώρισμα της κλιματικής αλλαγής, εκτός από τη βαθμιαία άνοδο της θερμοκρασίας, είναι η επικράτηση ακραίων καιρικών φαινομένων όπως είναι οι καταιγίδες, η ξηρασία, οι καύσωνες κ.λπ.

Ιδιαίτερα η Ελλάδα, ως τμήμα της Μεσογειακής Λεκάνης, αναμένεται να είναι μία από τις πιο ευπαθείς χώρες στην κλιματική αλλαγή, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Τα δάση αλληλεπιδρούν έντονα με το κλίμα δρώντας ως αποθήκη CO₂ κατά την αύξησή τους και ως πηγή CO₂ όταν καταστρέφονται. Επιπλέον, η κατάσταση και η υγεία των δασών επηρεάζονται από τις μεταβολές των κλιματικών παραμέτρων (θερμοκρασία, βροχόπτωση, υγρασία κ.ά.):

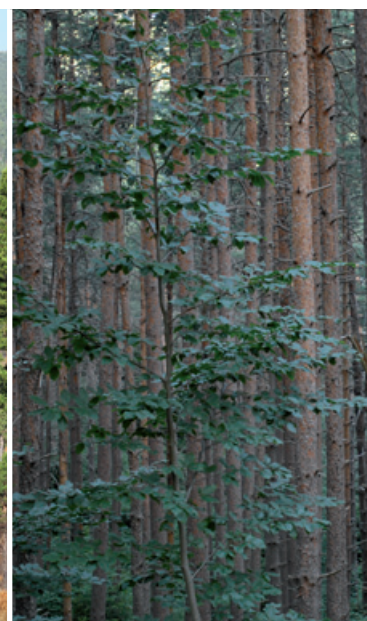
- άμεσα καθώς συνθήκες αυξημένης ξηρασίας μπορεί να προκαλέσουν εξασθένηση των δέντρων και μείωση της παραγωγικότητας των δασών,
- έμμεσα αφού η αλλαγή του κλίματος προκαλεί αύξηση της έντασης και της συχνότητας των διαταραχών, όπως είναι οι δασικές πυρκαγιές, οι επιδημίες παθογόνων οργανισμών, τα ακραία καιρικά φαινόμενα κ.ά., οι οποίες με τη σειρά τους επιδεινώνουν την υγεία και μειώνουν την ανθεκτικότητα των δασών.

Η κλιματική αλλαγή θέτει σε κίνδυνο και τις υπηρεσίες που τα δάση προσφέρουν στον άνθρωπο, όπως η παραγωγή ξύλου και καυσίμων, η ρύθμιση της ποιότητας και ποσότητας του νερού, η προστασία από τη διάβρωση του εδάφους, η αναψυχή κ.ά.



Δάσος δασικής πεύκης στα Πιέρια Όρη
Scots pine forest on Mount Pieria, NC Greece

Φωτ. Αρχείο EKBY/Λ. Λογοθέτης / EKBY Photo Archive/L. Logothetis



Δασική πεύκη
Scots pine

Project background / The need for adapting forest management

Forests and climate change

The climate is changing and this is considered to be the result of both natural processes and anthropogenic activities on the planet. The main feature of climate change, apart from the gradual temperature rise, is the prevalence of extreme weather events, such as storms, droughts, heat waves etc.

Greece, in particular, as part of the Mediterranean Basin, is expected to be among the most vulnerable countries to climate change, at European level.

Forests interact with climate, acting as sinks of CO₂ during their growth and as a source of CO₂ when destroyed. Furthermore, forest health is affected by changes in climatic parameters (temperature, precipitation, humidity etc.):

- directly, as increased drought conditions may cause weakening of trees and reduction in forest productivity,
- indirectly, since climate change increases both the intensity and frequency of disturbances such as forest

fires, pathogens' outbreaks, extreme weather events etc., which in turn can cause reduction of forest health and ecosystem resilience.

The above factors affect also the services that forests provide to humans, such as wood and fuel production, regulation of water quality and quantity, protection against soil erosion, recreation etc.



Χώρος αναψυχής στην Πάρνηθα, Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης
Recreation ground in Parnitha, Central Greece, EKBV Photo Archive/L. Logothetis

Διαχείριση των δασών

Έως σήμερα, τα ελληνικά δάση υφίστανται διαχείριση χωρίς να λαμβάνονται ιδιαίτερως υπόψη οι κλιματικές μεταβολές και οι επιπτώσεις που αυτές μπορεί να έχουν τελικά στα δάση. Προς αυτήν την κατεύθυνση, οι Δασικές Υπηρεσίες καλούνται πλέον να προσαρμόσουν τις διαχειριστικές πρακτικές που εφαρμόζουν με στόχο τη διατήρηση της υγείας και της παραγωγικότητας των δασών, υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής.

Επειδή, ωστόσο, η εικόνα του πώς θα διαμορφωθεί τελικά το κλίμα στο μέλλον δεν είναι ακόμη ξεκάθαρη, οι δασικές υπηρεσίες καλούνται να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν μέτρα «μηδενικών ή ελαχίστων επιπτώσεων», τα οποία να ανταποκρίνονται σε ένα ευρύ φάσμα πιθανών μεταβολών του κλίματος και να ωφελούν τα δάση υπό οποιεσδήποτε συνθήκες.

Forest management

Up to now, the management of Greek forests has been carried out without taking into consideration neither the changing climate nor the impact of climate change to forests. To this end, Greek Forest Services should henceforth adapt their management practices in order to maintain or improve forest health and productivity, in light of the changing climate.

However, forecasting the exact future climatic condition is not yet feasible; thus, Forest Services are asked to plan and implement “no - or low regret” measures, which apply and respond to a wide range of possible climate changes and which, at the same time, ensure benefits to forests under any circumstances.



Υλοτομία, Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης
Logging, NE Greece, EKBV Photo Archive/L. Logothetis



Σκοποί του Έργου

Το βασικό ερώτημα με το οποίο ασχολήθηκε το Έργο LIFE+ AdaptFor είναι *πώς μπορεί να προσαρμοστεί η διαχείριση των δασών στην κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα*. Το Έργο κατέδειξε την προσέγγιση προσαρμογής της δασικής διαχείρισης σε τοπικό επίπεδο και έπειτα χρησιμοποίησε τα ευρήματα και τα αποτελέσματα για να καθοδηγήσει και να εκπαιδεύσει εκπροσώπους των Δασικών Υπηρεσιών σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Συγκεκριμένα, το Έργο αποσκοπούσε:

- στην επίδειξη του τρόπου και των μέσων προσαρμογής της δασικής διαχείρισης στην κλιματική αλλαγή σε τέσσερις πιλοτικές περιοχές μελέτης,
- στην εκπαίδευση του προσωπικού των Δασικών Υπηρεσιών της χώρας σε θέματα δασικής διαχείρισης και κλιματικής αλλαγής και
- στην ευρεία διάδοση των αποτελεσμάτων του Έργου αλλά και της ανάγκης για προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, σε άλλους εμπλεκόμενους και στο ευρύ κοινό.

Main objectives of the Project

The key question that the Project LIFE+ AdaptFor addressed is *how to adapt forest management to climate change in Greece*. The Project demonstrated the approach of adapting forest management, working at local level and then integrated the findings and results to provide guidance and training to the representatives of Greek Forest Services at regional and national levels. Specifically, the Project aimed at:

- the demonstration of ways and means of forest management adaptation to climate change at four pilot study areas,
- the training of the personnel of Greek Forest Services in forest management and climate change and
- the wide dissemination of the Project results and of the need to adapt forest management to climate change, to other stakeholders and to the general public.



Δάσος δασικής πεύκης στα Πιέρια Όρη
Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης / EKBV Photo Archive/L. Logothetis
Scots pine forest on Mount Pieria, NC Greece

Περιοχές μελέτης

Για την επίδειξη της προσέγγισης προσαρμογής της δασικής διαχείρισης στην αλλαγή του κλίματος σε τοπικό επίπεδο, επιλέχθηκαν τέσσερα δασικά οικοσυστήματα: το Δάσος Ρητίνης-Βρίας στα Πιέρια Όρη, το Δάσος Ασπροποτάμου-Καλαμπάκας, ο Εθνικός Δρυμός Πάρνηθας και το Δάσος Ανατολικού Ταΰγετου. Στα δάση αυτά, κατά τις τελευταίες δεκαετίες, είχαν ήδη παρατηρηθεί αλλαγές στη βλάστηση, όπως νέκρωση δασικής πεύκης και κεφαλληνιακής ελάτης λόγω επιδημιών παθογόνων οργανισμών και εισβολή κωνοφόρων σε δάση πλατύφυλλων ειδών. Οι αλλαγές αυτές αποδίδονταν στην κλιματική αλλαγή. Οι περιοχές μελέτης βρίσκονται διάσπαρτες σε όλη την Ελλάδα, αποτελούν δημόσια δάση που διαχειρίζονται από το Ελληνικό Κράτος (αρμόδιες Δασικές Υπηρεσίες) και εμφανίζουν αλληλεπικαλύψεις με προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου NATURA 2000.

Study areas

In order to demonstrate the approach of adapting forest management to climate change at local level, four forest ecosystems have been selected; Ritini-Vria Forest at Mount Pieria (North Greece), Aspropotamos-Kalampaka Forest (Thessaly, Central Greece), National Park of Parnitha (near Athens) and East Taygetos Forest (Peloponnese, South Greece). During the last decades, changes in vegetation, such as the dieback of Scots pine and Greek fir due to pathogens' outbreaks and invasion of conifers in broadleaved forests, have already been observed at these forests. These changes have been attributed to climate change. The study areas, distributed all over Greece, are state owned forests, managed by the competent Greek Forest Services and they all partly overlap with NATURA 2000 Network sites.

Προσαρμογή της διαχείρισης των δασών στην κλιματική αλλαγή

Για την αντιμετώπιση πολύπλοκων καταστάσεων που εμπεριέχουν μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, όπως είναι η κλιματική αλλαγή, επιβάλλεται η υιοθέτηση περισσότερο ευέλικτων προσεγγίσεων, όπου οι μεταβαλλόμενες κλιματικές και περιβαλλοντικές συνθήκες παρακολουθούνται διαρκώς και οι εφαρμοζόμενες πρακτικές προσαρμόζονται κάθε φορά αναλόγως. Η **προσαρμοζόμενη διαχείριση** εντάσσεται ουσιαστικά σε αυτή τη λογική και περιλαμβάνει τα ακόλουθα τρία βήματα:

1. **Εκτίμηση της τρωτότητας**¹ (ευπάθειας) των δασικών οικοσυστημάτων, εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος.
2. Καθορισμό νέων διαχειριστικών σκοπών για το δάσος, υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής, και **ανάπτυξη οικονομικά αποδοτικών δράσεων και μέτρων προσαρμογής**.
3. **Παρακολούθηση** για την εκτίμηση της κατάστασης του δάσους, καθώς και του βαθμού επιτυχίας των μέτρων προσαρμογής, και επαναξιολόγηση των διαχειριστικών σκοπών, δράσεων και μέτρων (όπου απαιτείται).



Νέκρωση δασικής πεύκης στα Πιέρια Όρη. Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης
Scots pine dieback on Mount Pieria, EKBV Photo Archive/L. Logothetis

Adaptation of forest management to climate change

In order to address complexities which incorporate a great degree of uncertainty such as climate change, more flexible approaches should be adopted, i.e. approaches by which the changing climatic and environmental conditions are constantly monitored and the applied practices are adjusted accordingly each time. **Adaptive management** actually fits the above framework and comprises the following three steps:

1. **Vulnerability assessment**² of forest ecosystems, due to climate change.
2. New management objectives for the forest, in light of the changing climate, and **development of cost-effective adaptation actions and measures**.
3. **Monitoring** to assess forest status, as well as to measure the success of the adaptation measures, and subsequent revision of management objectives, actions and measures (if and where appropriate).



Εισβολή της ελάτης σε δρυοδάσος στην Καστανιά Καλαμπάκας
Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης | EKBV Photo Archive/L. Logothetis
Intrusion of Bulgarian fir in oak forest in Kastania, Kalampaka, South Pindos

1. Η τάση ή η προδιάθεση ενός συστήματος να επηρεαστεί αρνητικά από την κλιματική αλλαγή (IPCC, 5η Έκθεση Αξιολόγησης).

2. The propensity or predisposition of a system to be adversely affected by climate change (IPCC, 5th Assessment Report).

1. Εκτίμηση τρωτότητας των δασών στην κλιματική αλλαγή

Το πρώτο βήμα για την προσαρμογή της δασικής διαχείρισης, στο πλαίσιο του Έργου LIFE+ AdaptFor, ήταν η εκτίμηση της τρωτότητας (ευπάθειας) των τεσσάρων δασικών οικοσυστημάτων στην αλλαγή του κλίματος. Η εκτίμηση της τρωτότητας πραγματοποιήθηκε μέσω α) εργασίας πεδίου, β) μεθόδων τηλεπισκόπησης, γ) συλλογής στοιχείων από αρχεία των τοπικών Δασικών Υπηρεσιών και δ) ανασκόπησης υφιστάμενης βιβλιογραφίας. Περιλάμβανε την εξέταση των δασών από άποψη υγείας του δάσους (παθογόνοι οργανισμοί, όπως μύκητες και φλοιοφάγα έντομα) και αλλαγών στη βλάστηση (μέσω της μελέτης φυτοκοινωνιολογικών, οικονομικών και εδαφολογικών παραμέτρων).

Παράλληλα, παράχθηκαν χρονοσειρές θερμοκρασίας και βροχόπτωσης με σκοπό να διερευνηθεί η σύνδεση των φαινομένων που παρατηρήθηκαν στις περιοχές μελέτης με διακυμάνσεις των μετεωρολογικών παραμέτρων. Στον Πίνακα που ακολουθεί δίνεται μία σύντομη περιγραφή των τεσσάρων περιοχών και των αποτελεσμάτων εκτίμησης της τρωτότητας.

1. Assessment of forest vulnerability to climate change

The first step for the adaptation of forest management has been to assess the vulnerability of the four forest ecosystems to climate change. This assessment has been carried out through a) field work, b) remote sensing techniques, c) data collection from the archives of the local Forest Services and d) literature review. It included the assessment of forest ecosystem vulnerability in terms of forest health (pathogens, such as fungi and insects) and vegetation changes (through the study of phyto-sociological, ecophysiological and soil parameters).

At the same time, time series of temperature and precipitation have been produced, aiming to investigate the possible correlation between the observed phenomena at the study areas with changes and fluctuations in meteorological parameters. In the following Table, a brief description of the four areas and the results of the vulnerability assessment are provided.



Νέκρωση κεφαλληνιακής ελάτης στον Εθνικό Δρυμό Πάρνηθας
Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης / EKBV Photo Archive/L. Logothetis
Greek fir dieback at the National Park of Parnitha, Central Greece



Νέκρωση κεφαλληνιακής ελάτης στον Ανατολικό Ταΰγετο
Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης / EKBV Photo Archive/L. Logothetis
Greek fir dieback on Mount East Taygetos, Peloponnese

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΤΥΠΟΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ
Δάσος Πνήτης-Βρίας στα Πιέρια Όρη	Δασική πεύκη (<i>Pinus sylvestris</i>) σε αμιγείς συστάδες με υποόροφο θαμνώδους βλάστησης	Οι εκτεταμένες νεκρώσεις δασικής πεύκης που παρατηρούνται στην περιοχή εδώ και 30 έτη οφείλονται στη συνδυασμένη δράση του πρωτογενούς παθογόνου μύκητα <i>Peridermium pini</i> και φλοιοφάγων εντόμων (complex disease). Οι μεταβολές των κλιματικών παραμέτρων κατά τις τελευταίες δεκαετίες φαίνεται να έχουν επιδράσει σημαντικά προς αυτήν την κατεύθυνση (η αύξηση της θερμοκρασίας ευνοεί τα έντομα, η αύξηση της υγρασίας ευνοεί τον μύκητα ενώ η ξηρασία αποδυναμώνει την άμυνα των δέντρων).
Δάσος Ασπροποτάμου-Καλαμπάκας	Μικτές συστάδες φυλλοβόλων πλατύφυλλων (ευθύφλοιης, πλατύφυλλης και χνοώδους δρυός, καστανιάς) με υβριδογενή ελάτη (<i>Abies borisii regis</i>) και μαύρη πεύκη (<i>Pinus nigra</i>)	Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, τα είδη κωνοφόρων έχουν εισβάλλει σε επιφάνειες όπου κυριαρχούν κανονικά τα δάση πλατύφυλλων (<700 m). Έτσι, η ελάτη εκτείνεται κάτω από τα θερμοόριά της και καθίσταται ευάλωτη σε επιθέσεις εντόμων. Επιπρόσθετα, η ηρεμνοφυής διαχείριση (αποψιλωτικές υλοτομίες) που ασκείται στην περιοχή έχει αποδυναμώσει τα πλατύφυλλα, καθιστώντας τα λιγότερο ανταγωνιστικά έναντι των κωνοφόρων, που τείνουν να καταλαμβάνουν τις κενές θέσεις.
Εθνικός Δρυμός Πάρνηδας	Κεφαλληνιακή ελάτη (<i>Abies cephalonica</i>) σε αμιγείς ή μικτές συστάδες με χαλέπιο πεύκη (<i>Pinus halepensis</i>), άρκευθο, πουρνάρι και πλατύφυλλους θάμνους	Η νέκρωση της κεφαλληνιακής ελάτης που παρατηρείται στην περιοχή για πολλές δεκαετίες οφείλεται στα φλοιοφάγα έντομα (η δράση των οποίων επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις μεταβολές κλιματικών παραμέτρων). Περαιτέρω, η τεράστια ποσότητα ξύλου που παρέμεινε στο δάσος έπειτα από την πυρκαγιά του 2007, σε συνδυασμό με τις αντίξοες εδαφικές και κλιματικές συνθήκες, ευνόησαν την επέκταση των επιβλαβών εντόμων.
Ανατολικός Ταΰγετος	Κεφαλληνιακή ελάτη (<i>Abies cephalonica</i>) σε αμιγείς ή μικτές συστάδες με μαύρη πεύκη (<i>Pinus nigra</i>), άρκευθο και πλατύφυλλους θάμνους	Η κεφαλληνιακή ελάτη έχει υποστεί επιθέσεις από φλοιοφάγα έντομα, ωστόσο, τα υψηλά επίπεδα εμφάνισης του ωφέλιμου εντόμου (θηρευτή των φλοιοφάγων) <i>Thanasimus formicarius</i> σε συνδυασμό με τα υψηλά επίπεδα εντομο-βιοποικιλότητας υποδεικνύουν ένα μάλλον σταθερό οικοσύστημα, ικανό να αντισταθεί σε μελλοντικές επιθέσεις επιβλαβών εντόμων.

STUDY AREA	VEGETATION TYPE	VULNERABILITY ASSESSMENT
Ritini-Vria Forest at Mount Pieria	Scots pine (<i>Pinus sylvestris</i>) in pure stands with an understory of low shrubs	The extensive dieback of Scots pine observed in the area over the last 30 years is due to the combined action of the primary pathogenic fungus <i>Peridermium pini</i> and of bark beetles (complex disease). Changes in climatic parameters over the years have considerably co-acted in this direction (temperature increase favors the insects; humidity increase favors the fungus; drought weakens the tree defense mechanisms).
Aspropotamos-Kalampaka Forest	Mixed stands of deciduous broadleaved species (Turkey oak, Hungarian oak, Downy oak, chestnut), with Bulgarian fir (<i>Abies borisii regis</i>) and Black pine (<i>Pinus nigra</i>)	Over the last decades, coniferous species have intruded into lower surface areas where broadleaved forests prevail (<700 m). As a consequence, fir extends beyond its lower thermal tolerance limits, becoming vulnerable to insects. Furthermore, the inappropriate management (clear cuts, coppicing) applied in the area for many years have led to the weakening of broadleaved forests, reducing their competitiveness against conifers which tend to occupy the available ecological niches.
National Park of Parnitha	Greek fir (<i>Abies cephalonica</i>) in pure or mixed stands with Aleppo pine (<i>Pinus halepensis</i>), juniper, Kermes oak and broadleaved shrubs	The dieback of Greek fir, observed for many decades, resulted from the outbreak of bark beetles (the biology of which is highly influenced by changes in climatic parameters). Moreover, the huge amount of decaying wood that remained in the forest after the 2007 fire, in combination with the adverse soil and climatic conditions, have favored the expansion of harmful bark beetles.
Mount East Taygetos	Greek fir (<i>Abies cephalonica</i>) in pure or mixed stands with Black pine (<i>Pinus nigra</i>), juniper and broadleaved shrubs	Greek fir has suffered several infestations by bark beetles; however, high occurrence levels of the beneficial predator insect <i>Thanasimus formicarius</i> in concert with high levels of insect diversity indicate a rather stable ecosystem that can resist a possible insect population expansion.

Εξυγιαντικές υλοτομίες στον Εθνικό Δρυμό Πάρνηθας, Φωτ. Αρχείο EKBV/Λ. Λογοθέτης
Sanitary loggings at the National Park of Parnitha, Central Greece, EKBV Photo Archive/L. Logothetis



Opasma sp.
Φωτ. Αρχείο EKBV/Λ. Λογοθέτης
EKBV Photo Archive/L. Logothetis

Μουστακατσιροβάκος, Φωτ. Αρχείο EKBV/Λ. Λογοθέτης
Rüppell's warbler, EKBV Photo Archive/L. Logothetis

2. Προτάσεις μέτρων προσαρμογής

Με βάση τα αποτελέσματα της εκτίμησης τρωτότητας (βλ. παραπάνω), για κάθε μία από τις τέσσερις περιοχές μελέτης διατυπώθηκαν προτάσεις μέτρων προσαρμογής της δασικής διαχείρισης στην κλιματική αλλαγή. Η εφαρμογή αυτών των μέτρων προσαρμογής θα καταστήσει τελικά λιγότερο ευάλωτα τα οικοσυστήματα και θα συμβάλει επίσης στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής (αύξηση της δεσμευτικής και αποθηκευτικής ικανότητας του CO₂). Επί της ουσίας, τα μέτρα βασίστηκαν σε αειφορικές δασοκομικές πρακτικές, οι οποίες αποσκοπούν από τη μία πλευρά στην ενίσχυση της παραγωγικότητας και των υπηρεσιών που τα δάση προσφέρουν στον άνθρωπο και από την άλλη πλευρά στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, τη διαθεσιμότητα του νερού, την ενίσχυση της αναγέννησης, την προστασία του εδάφους, την προώθηση της ετερογένειας και την αύξηση της συνεκτικότητας των οικοσυστημάτων.

Τα προτεινόμενα μέτρα προσαρμογής ανταποκρίνονται με επιστημονικούς όρους στις ανάγκες διαχείρισης των τεσσάρων περιοχών μελέτης. Ωστόσο, η οριστικοποίησή τους προέκυψε έπειτα από διαδικασίες διαβούλευσης με τις αρμόδιες Δασικές Υπηρεσίες, ώστε να λαμβάνεται υπόψη και η δυνατότητα εφαρμογής τους σε ό,τι αφορά στο κόστος και στην ευρύτερη κοινωνική αποδοχή. Τα οριστικά μέτρα εξειδικεύτηκαν περαιτέρω σε επίπεδο συστάδας, η οποία είναι η μικρότερη μονάδα διαίρεσης του δάσους / μονάδα εφαρμογής δασοκομικών χειρισμών, και ενσωματώθηκαν τελικά στα Δασικά Διαχειριστικά Σχέδια των τεσσάρων περιοχών μελέτης.

2. Proposed adaptation measures

Based on the results of the vulnerability assessment (see above), for each of the four study areas measures for the adaptation of forest management practices to climate change have been proposed. The implementation of these adaptation measures will eventually render these ecosystems less vulnerable and will also contribute to the mitigation of climate change through an increase of the sequestration and storage capacity of CO₂. The measures have been actually based on close-to-nature, sustainable silvicultural practices that aim at the enhancement of forest productivity and ecosystem services. At the same time, these measures promote the conservation of biodiversity, the availability of water, the enhancement of regeneration, the protection of soil, the promotion of ecosystem heterogeneity and the increase in connectivity.

The proposed adaptation measures meet the management needs of the four forest ecosystems, in scientific terms. Furthermore, the measures have been finalized following consultation with the competent Forest Services to take into account applicability issues, in terms of cost and social acceptance. The finalized measures have been further specified at stand level, which is the smallest unit of forest division / implementation unit of silvicultural treatments, and subsequently incorporated into the Forest Management Plans of the four study areas.

Τα Διαχειριστικά Σχέδια αποτελούν το εργαλείο κάθε Δασικής Υπηρεσίας αφού υποδεικνύουν ουσιαστικά τον τρόπο άσκησης της διαχείρισης κάθε δάσους, παρέχοντας τις απαραίτητες πληροφορίες για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση έργων, δράσεων και παρεμβάσεων. Έχουν δεκαετή διάρκεια και συντάσσονται σύμφωνα με συγκεκριμένες προδιαγραφές.

The Forest Management Plans are the tool of each Forest Service, as they actually indicate the management practices to be applied for each forest, providing the necessary information on how to plan and implement projects, actions and interventions. They have ten years duration and are drafted according to specific standards.



Πρωινή ομίχλη στα Πιέρια Όρη. Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης
Morning mist on Mount Pieria, NC Greece, EKBV Photo Archive/L. Logothetis

Προτεινόμενα μέτρα προσαρμογής της δασικής διαχείρισης στην κλιματική αλλαγή στις τέσσερις περιοχές μελέτης του Έργου LIFE+ AdaptFor

Δάσος Ριτίνης-Βρίας στα Πιέρια Όρη: Για την αντιμετώπιση των επιδημιών μυκήτων και εντόμων και την αποτροπή παρόμοιων περιστατικών στο μέλλον προτάθηκε η άμεση υλοτομία νεκρών ή νεκρούμενων (προσβεβλημένων) δέντρων. Επίσης, η ενθάρρυνση της αναγέννησης προκρίθηκε ως απαραίτητο μέτρο για τη διατήρηση αυτού του σημαντικού πληθυσμού δασικής πεύκης (η περιοχή αποτελεί το νοτιότερο άκρο εξάπλωσης του είδους στην Ευρώπη).

Δάσος Ασπροποτάμου-Καλαμπάκας: Σε μέτριες και κακές ποιότητες τόπου, προτάθηκαν η ενίσχυση του δάσους των πλατυφύλλων ειδών, με παράταση του χρόνου διαχείρισης (υλοτομίας) και η εφαρμογή κατάλληλων δασοκομικών χειρισμών, για τη βελτίωση της ποιότητας του ξυλαποθέματος. Αντίθετα, σε καλές ποιότητες τόπου, προκρίθηκε η ευνόηση της ελάτης (εισβολικό είδος) με σκοπό τη δημιουργία μικτού δάσους ελάτης-πλατυφύλλων.

Εθνικός Δρυμός Πάρνηθας: Για τον περιορισμό του μολυσματικού δυναμικού και την αποκατάσταση του δάσους κεφαλληνιακής ελάτης, προτάθηκε η εφαρμογή εξυγιαντικών υλοτομιών και ακολούθως η φύτευση τετραετών φυταρίων ελάτης. Ωστόσο, σε οριακές θέσεις, δηλαδή σε υποβαθμισμένα, καμμένα εδάφη, η ελάτη θα πρέπει να αντικατασταθεί από περισσότερο ανθεκτικά είδη, όπως η άρκευθος ή η δρυς, τα οποία απαντούν ήδη στην περιοχή.

Ανατολικός Ταΰγετος: Για την προσαρμογή του δάσους κεφαλληνιακής ελάτης στην κλιματική αλλαγή προτάθηκε η υλοτομία των προσβεβλημένων από έντομα δέντρων και η δημιουργία δάσους με υψηλά ξυλαποθέματα. Επίσης, η ενθάρρυνση της αναγέννησης θα συμβάλλει στη διατήρηση αυτού του σημαντικού πληθυσμού κεφαλληνιακής ελάτης, καθώς η περιοχή αποτελεί το νοτιότερο άκρο εξάπλωσης του είδους στην Ελλάδα.

Measures to adapt forest management to climate change in the four study areas of the Project LIFE+ AdaptFor

Ritini-Vria Forest at Mount Pieria: To address the fungi and insects' outbreak and to prevent similar incidents in the future, the immediate logging of all dead or dying, affected trees has been proposed (sanitary loggings). Moreover, the encouragement of forest regeneration has been qualified as the most necessary measure for the preservation of this valuable Scots pine population (the area is the species' most southern distribution limit in Europe).

Aspropotamos-Kalampaka Forest: At medium and poor quality sites, the enhancement of the broad-leaved species' forest through the extension of the rotation period (logging period) and the application of appropriate silvicultural treatments has been proposed, in order to improve quality of wood products. On the contrary, at good quality sites, the favoring of fir (invasive species) has been proposed, in order to create a mixed fir-broadleaved species' forest.

National Park of Parnitha: In order to reduce the infectious potential caused by bark beetles and to restore the Greek fir forest, the application of sanitary loggings and the subsequent planting of four year-old fir seedlings have been proposed. However, at marginal sites (degraded, burned soils) fir is to be artificially replaced by more tolerant species, such as juniper and oak, which already occur in the area.

Mount East Taygetos: The immediate logging of affected, by bark beetles, trees and the creation of a high, standing forest with high growing stock has been proposed, aiming at the adaptation of this Greek fir forest to climate change. Furthermore, the encouragement of forest regeneration is expected to contribute to the preservation of this valuable Greek fir population (the area is the species' most southern distribution limit in Greece).

3. Παρακολούθηση των δασών

Στις τέσσερις περιοχές μελέτης του Έργου εγκαταστάθηκαν μόνιμες δειγματοληπτικές επιφάνειες και μετεωρολογικοί σταθμοί για τη μέτρηση και καταγραφή:

- μετεωρολογικών παραμέτρων, ενδεικτικών της αλλαγής του κλίματος (θερμοκρασία, βροχόπτωση, σχετική υγρασία, διάρκεια ηλιοφάνειας, ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου κ.λπ.) καθώς και
- δασοκομικών και εδαφικών παραμέτρων και παραμέτρων που σχετίζονται με τη βλάστηση, τη δομή, την αύξηση των δέντρων και την υγεία του δάσους (βιομετρικά χαρακτηριστικά δέντρων όπως το ύψος και η σπθισαία διάμετρος δέντρου, ο βαθμός συγκόμωσης και αναγέννησης, η εκτίμηση ζωτικότητας για τα ζωντανά ή βαθμού αποσύνθεσης για τα νεκρά δέντρα, το βάθος χούμου και φυλλάδας κ.λπ.).

Σκοπός είναι η παρακολούθηση α) της αλλαγής του κλίματος, β) των επιπτώσεων αυτής στα τέσσερα δασικά οικοσυστήματα, δηλαδή της πορείας των φαινομένων νέκρωσης ειδών κωνοφόρων και εισβολής κωνοφόρων σε δάση πλατύφυλλων και γ) της επιτυχίας εφαρμογής των προτεινόμενων διαχειριστικών μέτρων προσαρμογής. Η συλλογή των στοιχείων πραγματοποιείται από τις τοπικές Δασικές Υπηρεσίες και τα δεδομένα, έπειτα από κατάλληλη επεξεργασία, αποστέλλονται στη Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Αγροπεριβάλλοντος (ΥΠΕΚΑ), όπου εισάγονται και διατηρούνται σε ηλεκτρονική βάση δεδομένων.

3. Monitoring of forests

At the four study areas of the Project, permanent sampling plots and meteorological stations have been established for the measurement of:

- meteorological parameters, indicative of climate changes (temperature, precipitation, relative humidity, sunshine duration, wind speed and duration etc.) and
- silvicultural and soil parameters and parameters related to vegetation, structure, tree growth and forest health (biometrics, i.e. height, diameter at breast height of trees, extent of canopy closure, inventory of shrubs and regeneration, assessment of tree vitality for live or degree of decomposition for dead trees, depth of humus and litter etc.).

The aim is to monitor a) the changing climate, b) its impacts on the four forest ecosystems, i.e. the course of coniferous species' dieback and of the intrusion of conifers into broadleaved forests and c) the success of the implementation of the proposed adaptation management measures. Data are collected by the local Forest Services and following their processing, they are sent to the Directorate General for the Development and Protection of Forests and Rural Environment (Ministry of Environment, Energy and Climate Change), where they are inserted and maintained into an electronic database.

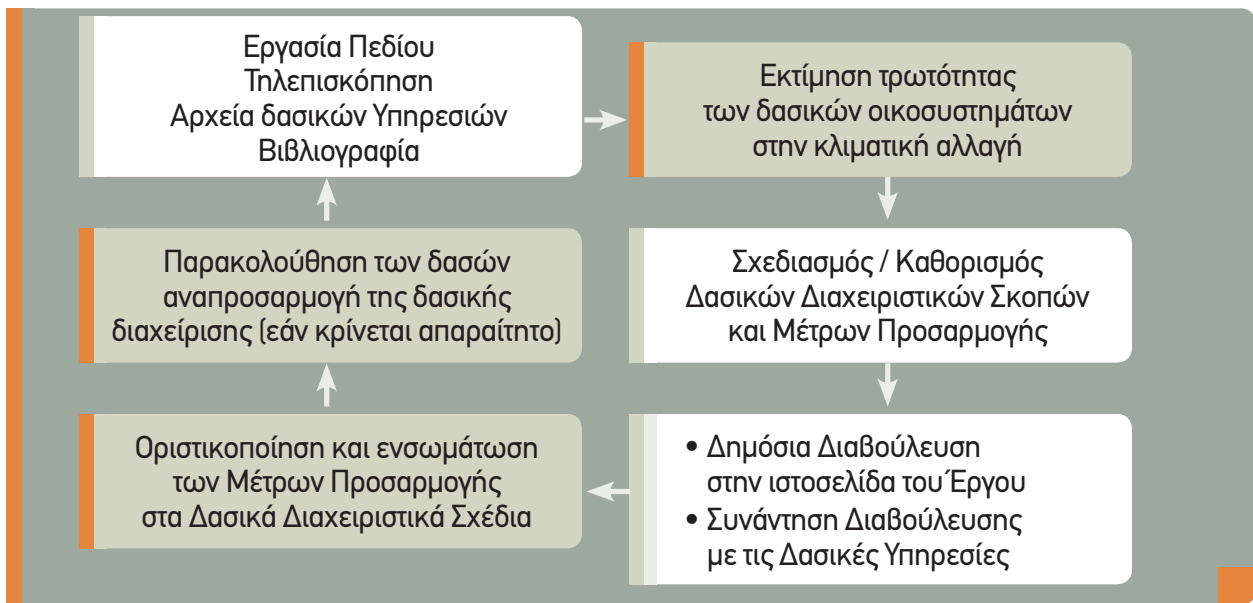


Εργασία στο πεδίο, Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Λ. Λογοθέτης
Field work, EKBV Photo Archive/L. Logothetis

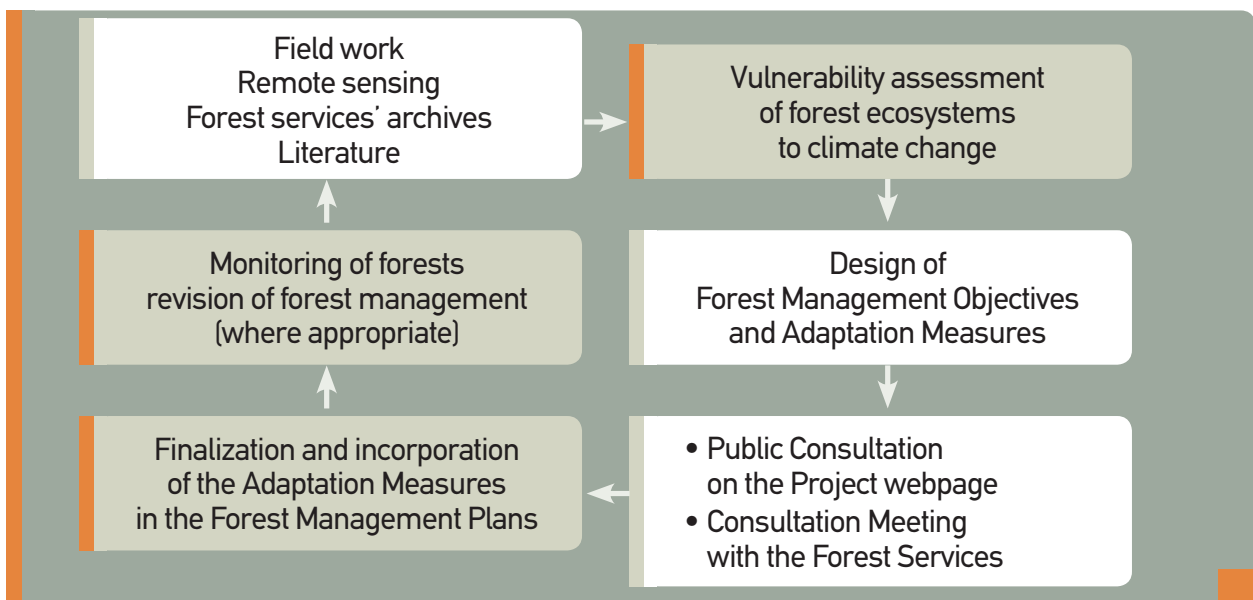


Εργασία στο πεδίο, Φωτ. Αρχείο ΕΚΒΥ/Β. Χρυσοπολίτου
Field work, EKBV Photo Archive/V. Chrysopolitou

Σχεδιάγραμμα Υλοποίησης Έργου



Project Implementation Scheme



Εκπαίδευση προσωπικού Δασικών Υπηρεσιών

Πέρα από την επίδειξη της προσέγγισης προσαρμογής, το Έργο είχε επίσης σκοπό την ενίσχυση της ικανότητας των ελληνικών Δασικών Υπηρεσιών, ώστε να μπορούν να ανιχνεύουν εγκαίρως και να αντιμετωπίζουν κατάλληλα τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα δάση της αρμοδιότητάς τους. Σε αυτό το πλαίσιο πραγματοποιήθηκε η έκδοση ενός Οδηγού με «*Κατευθύνσεις για την προσαρμογή της διαχείρισης των ελληνικών δασών στην κλιματική αλλαγή*» και διοργανώθηκε διήμερο Σεμινάριο Κατάρτισης με θέμα τη δασική διαχείριση και τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, για το προσωπικό των Δασικών Υπηρεσιών.

Training of the personnel of Forest Services

Beyond the demonstration approach described above, the Project aimed also at the capacity building of the Greek Forest Services, in order to early detect and appropriately respond to the impacts of climate change at the forests of their competence. In this framework, "Guidelines for the adaptation of forest management to climate change in Greece" have been published and a two-day Training Seminar regarding forest management and climate change impacts has been held for the personnel of Forest Services.



Δράσεις δημοσιοποίησης

Οι δράσεις δημοσιοποίησης των σκοπών, των δράσεων και των αποτελεσμάτων του Έργου περιέλαβαν μία επιστημονική δημοσίευση, πληθώρα παρουσιάσεων σε διεθνή και εθνικά συνέδρια, σεμινάρια και συναντήσεις, ένα τρίπτυχο ενημερωτικό φυλλάδιο, πινακίδες δημοσιοποίησης στις τέσσερις περιοχές μελέτης, δελτία τύπου και άρθρα σε εφημερίδες και περιοδικά εθνικής και τοπικής εμβέλειας, συνεντεύξεις σε ραδιοφωνικούς σταθμούς καθώς και τον δικτυακό τόπο του Έργου (www.life-adaptfor.gr/). Στον δικτυακό τόπο βρίσκονται αναρτημένες όλες οι πληροφορίες που αφορούν το Έργο μαζί με τα παραδοτέα του και φωτογραφικό υλικό.



Dissemination actions

Dissemination actions regarding the aims, actions and results of the Project include a scientific publication, several presentations at international and national conferences seminars and meetings, a three-fold brochure, notice boards at the four study areas, press releases and articles in newspapers and newsletters of national and regional circulation, interviews to radio stations, as well as the website of the Project (www.life-adaptfor.gr/). All information regarding the Project, its deliverables and photographs are posted on the website.

Γεφυρώνοντας το χάσμα...

Στο πλαίσιο του Έργου LIFE+ AdaptFor, σχεδιάστηκαν και ενσωματώθηκαν στα Δασικά Διαχειριστικά Σχέδια τεσσάρων δασικών περιοχών της Ελλάδας μέτρα για την προσαρμογή τους στην κλιματική αλλαγή. Τα μέτρα προσαρμογής αντιμετωπίζουν τα προβλήματα διαχείρισης συνολικά, ξεφεύγοντας από την κλασική αντίληψη της διαχείρισης του δάσους μόνο ως ξυλοπαραγωγικού και ενισχύουν τις λειτουργίες των δασών αλλά και τις υπηρεσίες που τα δάση προσφέρουν στον άνθρωπο.

Περαιτέρω, το Έργο προώθησε τη συνεργασία μεταξύ επιστημόνων και υπευθύνων άσκησης της δασικής διαχείρισης στην πράξη, φορέων λήψης αποφάσεων και άλλων εμπλεκόμενων, ενσωματώνοντας στον σχεδιασμό της διαχείρισης των δασών:

- προβλέψεις και προβληματισμούς για την αλλαγή του κλίματος,
- προτεραιότητες για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και
- κοινωνικο-οικονομικές παραμέτρους.

Bridging the gap...

In the framework of the Project LIFE+ AdaptFor, measures for the adaptation of four Greek forest ecosystems to climate change have been drafted and incorporated into the Forest Management Plans of these areas. The adaptation measures address management issues in a holistic way and no longer according to the traditional perception, by which forest management is implemented only for wood-production purposes. Furthermore, the measures promote the enhancement of the functions and services that the forests provide to humans.

In addition, the Project has promoted the cooperation between scientists and forest managers in practice, decision makers and other involved parties and stakeholders, integrating into forest management:

- predictions and considerations on the changing climate,
- priorities on biodiversity conservation and
- socio-economic parameters.



ΦΟΡΕΙΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Συντονιστής δικαιούχος



ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ - ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ

Συνδικαιούχος



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ
ΑΛΛΑΓΗΣ

Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης
και Προστασίας Δασών
και Αγροπεριβάλλοντος

PARTNERSHIP

Coordinating beneficiary



THE GOULANDRIS NATURAL HISTORY MUSEUM
GREEK BIOTOPE/WETLAND CENTRE

Associated beneficiary



MINISTRY OF
ENVIRONMENT
ENERGY &
CLIMATE
CHANGE

Forest Service
Directorate General for
the Development and
Protection of Forests
and Rural Environment

